

## イネ WCS, 飼料用米を活用した「豊後・米仕上牛」の ブランド力強化と生産性向上

矢崎 竜・倉原 貴美

大分県農林水産研究指導センター畜産研究部

**要 約** 我が国の畜産経営は飼料の大半を輸入穀物に頼っており、国際飼料価格の影響を受けやすく、飼料価格の変動により安定した経営が難しい。このような中、飼料自給率向上対策としてイネ WCS や飼料用米の作付が増加しており、一部の肉用牛肥育経営では、イネ WCS や飼料用米を給与した牛肉生産の取り組みが始まっている。本県でも複数の交雑種肥育農家による「豊後・米仕上牛」が生産販売されているが、このブランド力をさら高めていくためには、コスト低減による農家の収益向上と安定的に品質の高い牛肉の生産が必要である。これらのことから、国産飼料であるイネ WCS 麦焼酎粕混合飼料（以下、混合飼料）や飼料用米を最大限活用するとともに高オレイン酸など高付加価値牛肉生産を目指した交雑種肥育体系の確立を目的とした。交雑種の育成期から肥育前期に混合飼料を給与することで出荷時体重が増加した。育成期から肥育前期までは、大豆粕等のタンパク質の給与の必要性が示唆された。交雑種に飼料用米を約 1t 給与（配合飼料中 25.5%）しても発育及び健康に影響はなく、BMSNo.は上がり、締まりが向上する傾向にあった。また、混合飼料と併せて給与することで脂肪中のオレイン酸割合が向上する傾向にあった。

キーワード：イネ WCS オレイン酸含有率 交雑種 飼料用米 肥育

### 緒 言

我が国の畜産経営は飼料の大半を輸入穀物に頼っており、国際飼料価格の影響を受けやすく、飼料価格の変動により安定した経営が難しい。このような中、飼料自給率向上対策としてイネ WCS や飼料用米の作付が増加しており、一部の肉用牛肥育経営では、イネ WCS や飼料用米を給与した牛肉生産の取り組みが始まっている。本県でも複数の交雑種肥育農家による「豊後・米仕上牛」が生産販売されているが、このブランド力をさら高めていくためには、コスト低減による農家の収益向上と品質の高い牛肉の安定生産が必要である。これらのことから、混合飼料や飼料用米を最大限活用するとともに高オレイン酸など高付加価値牛肉生産を目指した交雑種肥育体系（雌）の確立を目的とした。

### 材料および方法

#### 1. 試験牛

試験牛は、同一の大分県種雄牛（平福安）産子の交雑種雌牛 12 頭を生後約 3 か月齢で県内の農家から購入した。試験頭数は試験区①、試験区②及び慣行区で各 4 頭とし、各区間で平均体重に差が出ないように振り分けた。開始体重（平均値±SD）は、試験区①で 114.3±11.9kg、試験区②で 115.5±7.3kg、慣行区で 112.3±7.5kg であった。

#### 2. 試験区分

試験区分は、市販肥育用配合飼料（Ⅰ）を給与する慣行区、同じ肥育用配合飼料の大麦全量（総量の 25.5%約 1t）を飼料用米（玄米ベース）で代替した試験区①、育成期～肥育前期（3～13 か月齢）の粗飼料を混合飼料で代替すると共に、試験区①と同じ肥育用配合飼料（Ⅱ）を給与した試験区②の 3 区とした。

表1 飼料給与量

(単位:kg)

期首月齢	育成期(3~5ヵ月齢)						肥育前期(6~13ヵ月齢)							肥育後期(14~24ヵ月齢)											
	1W	2W	3W	4W	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	
期間DG(kg)	0.85	0.85	0.90	0.90	0.95	0.95	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	1.20	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
目標体重(kg)	103	109	115	122	149	178	207	243	279	315	351	387	423	452	481	510	539	568	597	626	655	684	713	742	
試験区1	濃厚飼料	2.0	2.1	2.5	3.0	3.3	4.0	5.3	5.8	5.8	6.1	6.9	7.4	7.7	8.7	9.6	10.1	10.6	10.6	10.6	10.6	11.1	11.1	11.1	10.6
	乾草+稲ワラ	1.0	1.0	1.0	1.2	1.7	2.9	3.5	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	3.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
試験区2	濃厚飼料	2.0	2.0	2.3	2.8	2.9	3.3	4.0	4.5	4.5	5.3	6.0	6.3	7.1	8.2	9.6	10.1	10.6	10.6	10.6	10.6	11.1	11.1	11.1	10.6
	混合飼料 稲ワラ	2.5 2.5	2.3 2.5	2.5 2.8	2.8 4.5	2.9 6.3	3.3 8.5	4.0 9.5	4.5 10.0	4.5 10.5	5.3 10.5	6.0 10.5	6.3 6.0	7.1 3.0	8.2 3.0										
慣行区	濃厚飼料	2.0	2.1	2.5	3.0	3.3	4.0	5.0	5.5	5.5	5.8	6.5	7.0	7.3	8.2	9.1	9.5	10.0	10.0	10.0	10.0	10.5	10.5	10.5	10.0
	乾草+稲ワラ	1.0	1.0	1.0	1.2	1.7	2.9	3.5	4.0	4.5	4.5	4.5	4.5	3.0	2.5	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0

※試験区2の粗飼料は、11ヵ月齢までイネWCS麦焼酎粕混合飼料のみ、14ヵ月齢以降はすべての区の粗飼料はわらのみとした。

3. 肥育ステージと給与飼料

飼養ステージを育成期 (3~5 ヵ月齢) , 肥育前期 (6~13 ヵ月齢) , 肥育後期 (14~24 ヵ月齢) に区分し, 23~24 ヵ月齢でと畜を行った。

慣行区は, 育成期に市販の子牛育成用飼料を 2~4kg 給与し, 肥育前期に肥育用配合飼料を 5~8.2kg 給与後, 肥育後期に肥育用配合飼料 (I) を 9.1~10.5kg 給与した。乾草は 3~13 ヵ月齢まで, 稲わらは 4~24 ヵ月齢まで飽食給与した。試験区①の配合飼料は, 育成期を慣行区と同等量給与, 肥育前期以降は試験区①の肥育用配合飼料に含まれる未消化の粃殻 (飼料用米のうち重量比約 20%) を考慮し, 慣行区より 6%増給した。乾草及び稲わらは慣行区と同様に給与した。試験区②は, 混合飼料を育成期から肥育前期に 2.5kg~10.5kg 給与し, CP 及び TDN を試験区①と同等とするため, 肥育用配合飼料 (II) を減量した。稲ワラは, 12~24 ヵ月齢まで飽食給与した (表 1) 。給与飼料の成分値は, 表 2 に示す。

試験区①及び慣行区で給与した乾草は, 当研究部産のものを, 稲わらは周辺農家から購入したものを使用した。

表2 給与飼料成分値 (%)

	DM	CP	TDN	ADF	NDF	NFC
育成飼料	86.0	17.1	66.2	8.9	19.2	43.8
肥育用配合飼料 (I)	86.8	13.5	68.7	6.0	19.8	48.8
肥育用配合飼料 (II)	85.8	9.8	68.3	6.9	16.7	54.5
部内乾草	82.6	6.7	49.3	30.8	51.8	19.9
稲ワラ	86.9	2.5	42.9	32.0	50.1	18.0
混合飼料	40.7	5.0	25.6	8.5	13.5	15.9

※肥育用配合飼料 (II) は, 肥育用配合飼料 (I) の 25.5% を飼料用米で代替したものである。

混合飼料は, 品質の低下を防ぐ目的で約 500kg にラッピングされた混合飼料を飼料攪拌機で攪拌後,

90L ビニール袋に小分けし給与まで 4°C で保管した。各区とも, 不足するタンパク質 (以下 CP) を補うため, 10~14 ヶ月齢まで大豆粕ミールを最大 0.5kg 給与した。

4. 飼養管理

試験開始前に全頭の除角を行った。肝蛭の駆除は定期的に実施した。

鉄骨スレート式牛舎 (1 区画 6m×6m) で各区それぞれ 4 頭の群飼とした。飼料給与は群での給与とし, 1 日の給与量を朝夕の 2 回に分け給与した。毎日朝の給与前に前日の残食量を秤量し, 給与量からの差を 1 日の飼料摂取量とした。敷料は鋸屑を使用し定期的に交換した。飲水, 鈷塩舐飼は自由とした。

ビタミン A については, 11 ヵ月齢で試験区①に 50 万単位, 慣行区に 100 万単位を経口投与 (共立製薬「デュファゾール AD3E」) した。また, 肥育期間中, 血中ビタミン A 濃度が 20IU/dl 以下まで低下した個体については, その都度 15 万単位を経口投与した (21 ヵ月齢慣行区 4 号牛, 22 ヵ月齢試験区① 1 号牛) 。

5. 体測及び血液検査

毎月体測を実施し, 体重, 体高, 胸囲及び腹囲の計測を行った。また, 同日採血を実施し, 血中ビタミン A 及び E 濃度の測定 (液体クロマトグラフィー), 血液検査キット (フジドライケムシステム FDC7500V) により, 血中のタンパク (TP) 濃度, アルブミン (ALB) 濃度, γ-グルタミルトランスアミナーゼ (γ-GTP) 濃度, アスパラギン酸アミノ

トランスフェラーゼ (AST) 濃度, 総コレステロール (T-cho) 濃度, カルシウム (Ca) 濃度及びリン (P) 濃度について測定を行った。

#### 6. 胃汁採取と有機酸測定

8, 12, 16, 20 か月齢において, ビニールホース及びウォーターポンプを用い経口的に第一胃内容物を吸引採取した。第一胃内容物からガーゼで固形物を除去し, pH 測定後, サンプル調製を行った。サンプル調製は, 第一胃内容物 20ml に 30% 過塩素酸 5ml を加え混和後, 3M 水酸化カリウム溶液 5ml を加え混和し, 3000rpm で 10 分遠心分離の後, 上清を回収し有機酸測定まで凍結保存した。

有機酸測定は, 液体クロマトグラフィーにより, 乳酸, 酢酸, プロピオン酸, 酪酸, 吉草酸およびイソ吉草酸について行った。

#### 7. 超音波画像診断装置による発育調査

12, 15, 18, 21 か月齢において, 超音波画像診断装置 (本多電子・しもふりマスター) を用い, 第 6・7 肋骨間の僧帽筋厚, 胸最長筋面積 (以下, ロース芯面積), 皮下脂肪厚及びバラ厚の各項目について計測し, 調査を行った。また, BMSNo. 推定値について, しもふりマスターを用い計測した。

#### 8. 枝肉調査及びオレイン酸測定

各区 23~24 か月齢でと畜し, 枝肉調査は日本格付け協会による枝肉格付けを用いた。

と畜後, 6~7 肋間のリブロース部分を 1kg 程度サンプリングし, ロース芯周囲の筋間脂肪を材料として脂肪中の脂肪酸組成分析を行った。分析は, 一般社団法人日本食品分析センターに依頼した。なお, サンプルは分析までの間, 真空パックし-30℃で保管した。

#### 9. 嗜好型官能試験

試験牛出荷後, 枝肉格付けが同等かつオレイン酸簡易測定値が同等である各区 1 頭の牛肉 (ロース部分) を買戻した。出荷日が異なるため, と畜後一定期間冷蔵保管後, 冷凍保存した。前日に解凍した牛

肉を 5cm×5cm, 厚さ 5mm にカットし, 200℃に調整したホットプレートで両面各 2 分加熱したものを嗜好型官能試験に供試した。対象者は, 一般消費者等 180 名 (男性 122 名, 女性 57 名, 年齢及び性別未回答 1 名 表 3) で, やわらかさ, 多汁性, 牛肉らしい香り, うま味の強さ, 脂っこさ, 総合的なおいしさの 6 項目について評価を行った。各項目について 8 段階評価とし, 最低を 1 点, 最高を 8 点とした。

表3 嗜好型官能試験被験者年代別構成

年代	男性	女性	全体(年齢構成比)
20代	14	12	26(14.4%)
30代	16	9	25(13.9%)
40代	44	16	60(33.3%)
50代	38	9	47(26.1%)
60代	7	9	16(8.9%)
70代	2	1	3(1.7%)
不明	1	1	3(1.7%)
合計	122	57	180(100%)
(男女比)	(67.8%)	(31.7%)	

※年齢及び性別未回答1名については, 年代不明の全体へ編入

#### 10. 統計処理

各データは, 統計ソフト「R」を用い, Tukey の方法による多重比較分析を行った。

## 結 果

#### 1. 飼料摂取量

現物あたりの飼料摂取量は, 試験区①で濃厚飼料 5,062kg, 粗飼料 1,266kg, 試験区②で濃厚飼料 4,785kg, 粗飼料 472kg, 混合飼料 2,196kg, 慣行区で濃厚飼料 4,785kg, 粗飼料 1,106kg であった。乾物あたりの飼料総摂取量は, 試験区①で 5,412kg, 試験区②で 5,408kg, 慣行区で 5,085kg であり, 試験区①で最も多く, 慣行区で最も少なかった (表 4)。

表4 飼料摂取量

	現物(kg)			乾物(kg)		
	濃厚飼料	粗飼料	混合飼料	濃厚飼料	粗飼料	混合飼料
試験区①	5,062	1,266	-	4,342	1,070	-
試験区②	4,785	472	2,196	4,104	410	894
慣行区	4,785	1,106	-	4,150	935	-

粗タンパク (以下 CP) 摂取量は, 3 区とも 5~9 か月齢で低くなり, 11 か月齢以降においては, 試験区①及び②については, 1.1kg 前後で推移し, 慣行区で 1.2~1.4kg で推移した (図 1)。

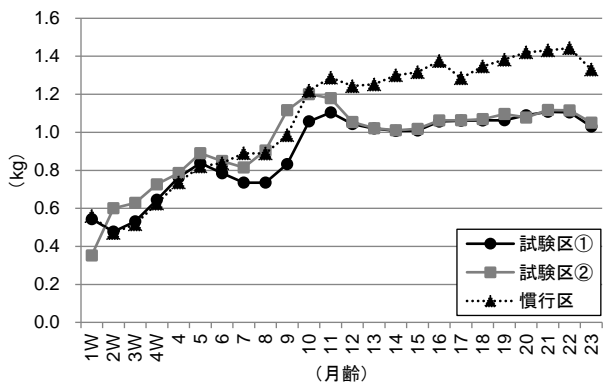


図1 CP(乾物)摂取量

可消化養分総量 (以下 TDN) 摂取量は、慣行区でやや低かったものの、3 区とも大きな差はなく、肥育開始時約 2kg から終了時約 8kg まで推移した (図 2)。

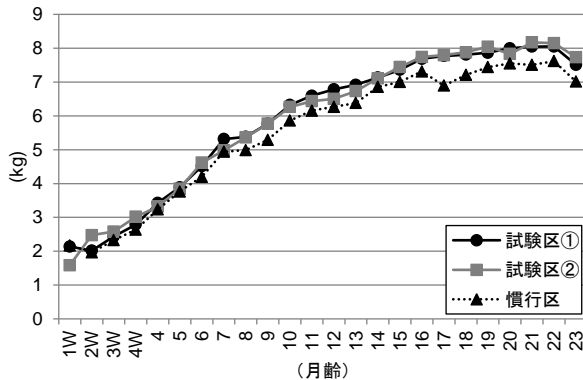


図2 TDN(乾物)摂取量

## 2. 飼料費

飼料費は、採食量ベースで試験区①、試験区②及び慣行区でそれぞれ 340 千円、357 千円、325 千円となり、試験区②で最も高額となった (表 5)。

表5 飼料費(採食量ベース)

	濃厚飼料	粗飼料	合計	差額
試験区①	276,704円	62,543円	339,247円	14,412円
試験区②	261,330円	94,875円	356,205円	31,370円
慣行区	271,284円	53,551円	324,835円	-

※平成28年12月現在、直近の購入実績から算出した。

※差額は、慣行区との差額を示した。

## 3. 発育及び血清生化学的性状の推移

体重は、出荷時の平均で試験区①、試験区②及び慣行区でそれぞれ 719.8kg、752.5kg 及び 730.5kg であり、各月齢で各区間に有意差はなく、試験区①及び慣行区において目標値と同等に推移し、試験区②では、通期で目標値を上回って推移した (図 3)。

飼養期間中の平均 1 日増体重は試験区①、試験区②及び慣行区でそれぞれ 0.96kg、1.16kg、0.98kg となり試験区②で最も高かった。月別では、育成飼料から肥育用飼料に切り替後の 7~9 か月齢において、1 日増体重が低くなった。肥育後期においては、1 日増体重は 1kg 程度で推移したが、月ごとの変動が大きくまた、個体毎のばらつきも認められた (図 4)。

体高は、23 か月齢の平均で試験区①、試験区②及び慣行区でそれぞれ 137.3cm、139.3cm 及び 141.3cm、胸囲は同じく、それぞれ 226.3cm、224.3cm 及び 225.5cm、腹囲は同じく、それぞれ 258.5cm、262.5cm 及び 258.0cm であり、各月齢で各区間に有意差はなく、各区で各月齢においてほぼ同等に推移した。

血中ビタミン A 値は、試験区②で目標値と同等の推移を示したが、試験区①及び慣行区では、やや低く推移した (図 5)。すべての牛でビタミン A 欠乏症の症状は認められなかった。血中ビタミン E 値は、試験区②で混合飼料給与期間中に有意に高く推移し肥育後期は、各区ともほぼ同様の値で推移した (図 6)。

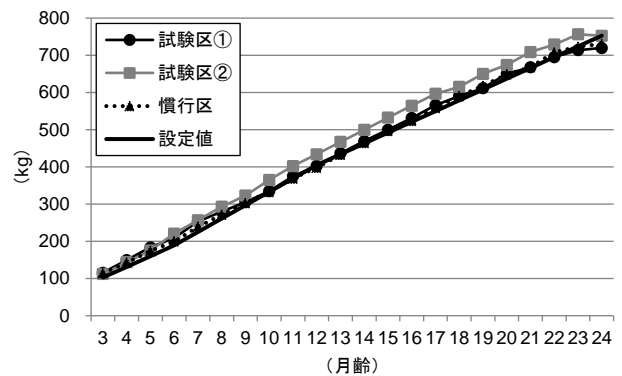


図3 体重の推移

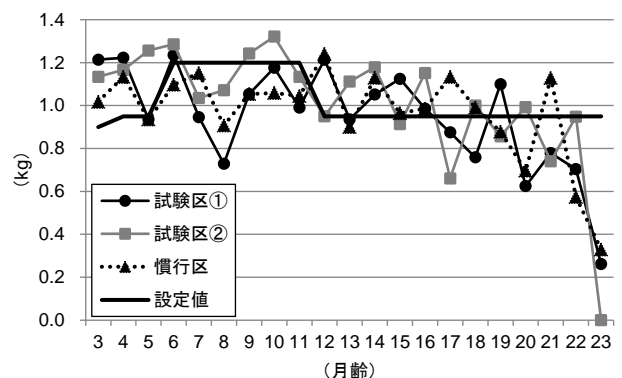


図4 1日増体重の推移

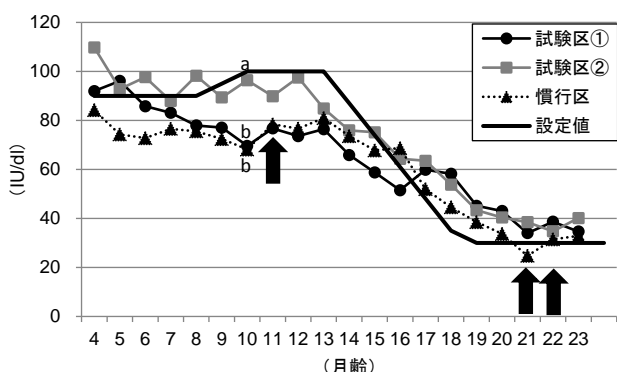


図5 血中ビタミンA値

※同月齢で異符号間に有意差有 (P<0.05)

※図中矢印はビタミン給与時期を示す

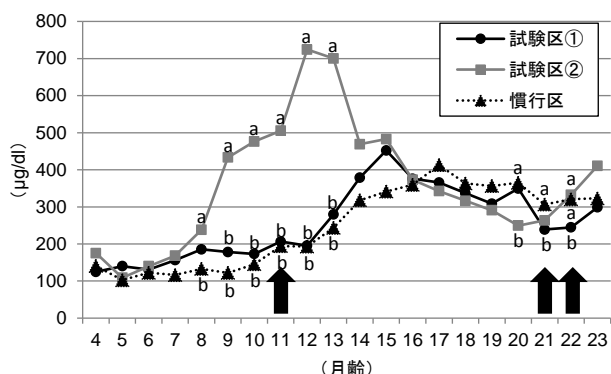


図6 血中ビタミンE値

※同月齢で異符号間に有意差有 (P<0.05)

※図中矢印はビタミン給与時期を示す

血中 BUN 濃度は、試験区②で、肥育前期である 8～12 か月齢で高値を示し、試験区①及び慣行区は、10mg/dl を割り込んで試験区②に比較して有意 (P<0.05) に低値を示した。肥育後期では、慣行区で高値を示した (図 7)。

その他の、血清生化学的性状 (TP, ALB, GGT, GOT, T-cho, Ca, P) については、ほぼ正常範囲内で推移し、全体を通して大きな差は認められなかった。

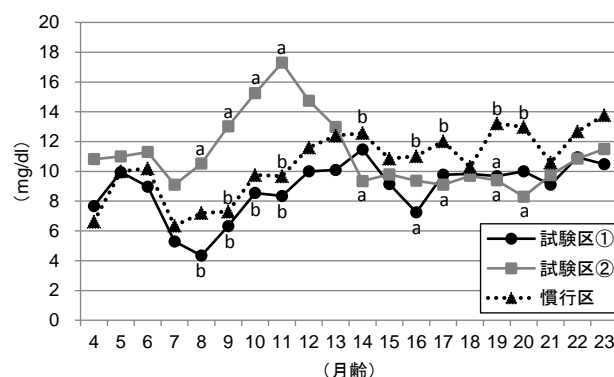


図7 血中尿素窒素濃度の推移

#### 4. 第一胃内容物の pH と有機酸組成

第一胃内容物の pH は、各月齢で各区間において有意な差は認められなかった (表 6)。

表6 第一胃内容物のpHの推移

区	(月齢)			
	8	12	16	20
試験区①	7.23	7.29	7.30	7.22
試験区②	6.92	7.13	7.07	6.97
慣行区	6.93	7.42	7.07	6.90

また、有機酸組成についても、各月齢で各区間において有意な差は認められなかった (表 7)。なお、乳酸、吉草酸、イソ吉草酸については、ごく微量検出される場合があったが、今回、有機酸組成は主に検出された酢酸、プロピオン酸及び酪酸のみで示した。

表7 第一胃内容物の有機酸組成

月齢	区	酢酸	プロピオン酸	酪酸
8	試験区①	59.7	22.7	17.6
	試験区②	57.4	22.2	20.4
	慣行区	57.9	21.6	20.4
12	試験区①	57.8	23.4	18.9
	試験区②	58.3	24.6	17.1
	慣行区	55.6	23.4	21.0
16	試験区①	55.9	27.9	16.2
	試験区②	53.5	26.9	19.6
	慣行区	49.8	29.0	21.2
20	試験区①	57.0	26.2	16.8
	試験区②	52.1	31.1	16.7
	慣行区	53.3	29.0	17.7

※有機酸組成は、酢酸、プロピオン酸、酪酸の合計を100とした百分率で示した。

#### 5. 各枝肉形質の推移

皮下脂肪厚及び僧帽筋厚は、出荷まで次第に厚みが増し、バラ厚及びロース芯面積は、15 か月齢前後



で大きく増大していた。

BMSNo.については、18 か月齢以降に数値が増加していた (表 8)。

表8 超音波画像診断による各枝肉形質推定値(各区平均値)

形質	試験区	月 齢					と畜
		12	15	18	21	23	
皮下脂肪厚 (cm)	試験区①	1.3	1.5	1.8	2.4	3.3	4.3
	試験区②	1.0	1.3	1.7	1.9	2.9	3.3
	慣行区	1.2	1.2	1.8	2.0	2.9	3.5
僧帽筋厚 (cm)	試験区①	1.5	1.9	2.2	2.6	3.0	3.0
	試験区②	1.3	1.9	2.1	2.1	3.1	3.1
	慣行区	1.4	1.7	2.0	2.6	3.1	3.1
バラ厚 (cm)	試験区①	4.2	5.0	6.2	6.4	6.4	6.4
	試験区②	3.9	5.4	6.1	6.3	6.4	6.4
	慣行区	3.7	4.5	5.8	6.0	6.1	6.1
ロース芯面積 (cm <sup>2</sup> )	試験区①	33	44	46	50	55	57
	試験区②	34	43	47	48	49	49
	慣行区	31	42	49	53	54	54
BMSNo	試験区①	1.3	1.8	2.0	2.3	3.3	3.8
	試験区②	1.0	1.3	1.3	2.3	3.3	3.8
	慣行区	1.3	1.3	1.8	2.3	3.0	3.0

※各月齢で第6～7肋骨間の各枝肉形質を測定した。

※と畜時の数値は、格付結果(日本格付け協会)又は実測値を示す。

## 6. 枝肉成績

出荷時体重は設定値 732kg に対し、試験区①、試験区②及び慣行区で、それぞれ 720kg, 753kg, 731kg であった。格付けのすべての項目において、各区间に有意差は認められなかったものの、飼料用米を通期で約 1t 給与することで BMSNo.は、慣行区平均 3.0 に対し試験区①及び②で平均 3.8 となり、締まりも慣行区平均 2.3 に対し試験区①及び②で平均 2.8 と改善する傾向が認められた。格付等級は、3 等級率が試験区①及び②で 75%であったのに対し、慣行区では 25%で 2 等級はすべて締まりによる格落ちであった。脂肪中オレイン酸割合は、試験区②で高い傾向 (平均 55.3%) にあったものの、試験区①では、慣行区と同様の値となった (試験区①平均 51.9%、慣行区平均 51.6%) (表 9)。

表9 枝肉成績と脂肪酸のオレイン酸割合

	出荷 体重 (kg)	格付 等級	枝肉 重量 (kg)	ロース 芯面積 (cm <sup>2</sup> )	バラ厚 (cm)	皮下 脂肪厚 (cm)	BMS No.	締まり	オレイン 酸 (%)※
試験区①1*	653	C-3	404.9	49	6.7	5.5	3	3	50.4
試験区①2	836	B-3	471.3	57	7.0	2.9	4	3	48.4
試験区①3	680	B-2	407.8	67	6.2	3.9	4	2	57.1
試験区①4	710	C-3	418.4	55	5.6	4.7	4	3	51.6
平均	719.8	-	425.6	57.0	6.4	4.3	3.8	2.8	51.9
試験区②1	783	B-3	474.7	58	6.6	3.4	4	3	64.1
試験区②2	707	B-2	413.6	37	6.5	1.8	3	2	49.8
試験区②3*	776	C-3	449.0	51	6.5	4.3	4	3	52.7
試験区②4	744	B-3	424.7	49	6.0	3.5	4	3	54.7
平均	752.5	-	440.5	48.8	6.4	3.3	3.8	2.8	55.3
慣行区1*	750	B-3	462.6	58	6.9	3.5	3	3	53.2
慣行区2	736	C-2	447.0	55	6.1	4.7	3	2	54.6
慣行区3	661	B-2	397.1	53	5.5	2.6	3	2	51.6
慣行区4	775	B-2	459.2	48	6.0	3.1	3	2	47.0
平均	730.5	-	441.5	53.5	6.1	3.5	3.0	2.3	51.6

※オレイン酸割合分析値(第6～7肋骨間の筋間脂肪中)は、C14:0、C14:1、C16:0、C16:1、C18:0、C18:1、C18:2、C18:3の総和を100とした百分率で示した。

※各個体番号の右肩の「\*」は、嗜好型官能試験に供試した個体を示した。

※すべての項目で有意差なし。

## 7. 嗜好型官能試験

試験区①の牛肉が牛肉らしい香り以外の項目すべてで最も評価が高かった。試験区②については、各項目で慣行区と大きな差がなかったものの、うま味の強さの項目で女性の評価が最も高かった (表 10)。

表10 嗜好型官能試験結果

項目	区	男性 (n=122)	女性 (n=57)	全体 (n=180)
やわらかさ	試験区①	<b>5.53</b> a	<b>5.84</b> a	<b>5.64</b> a
	試験区②	4.98 b	5.30 b	5.09 b
	慣行区	5.20 b	5.42	5.27
多汁性	試験区①	<b>5.42</b> a	<b>5.63</b> a	<b>5.49</b> a
	試験区②	5.01 b	4.91 b	4.98 b
	慣行区	5.03 b	4.83 b	4.97 b
牛肉らしい香り	試験区①	<b>5.40</b>	5.42	5.41
	試験区②	5.39	5.39	5.39
	慣行区	5.34	<b>5.63</b>	<b>5.43</b>
うま味の強さ	試験区①	<b>5.58</b>	5.65	<b>5.61</b>
	試験区②	5.40	<b>5.71</b>	5.50
	慣行区	5.26	5.56	5.36
脂っこさ	試験区①	<b>4.96</b> a	<b>5.19</b>	<b>5.03</b> a
	試験区②	4.60	4.77	4.66
	慣行区	4.57 b	4.96	4.68 b
総合的なおいしさ	試験区①	<b>6.03</b> a	<b>6.06</b>	<b>6.05</b>
	試験区②	5.81	5.94	5.86
	慣行区	5.67 b	<b>6.06</b>	5.79

※各項目について8段階評価とし、最低を1点、最高を8点としそれぞれ平均値で示した。

※各項目の縦列異符号間に有意差あり(P<0.05)

## 考 察

市販肥育用配合飼料のうち 25.5%を飼料用米で代替し給与しても発育や健康及び枝肉成績に対し悪影響はなかった。しかし、配合飼料中の NFC が高くなり皮下脂肪や筋間脂肪の蓄積につながる懸念される。今回の試験では、配合飼料中の大麦を飼料

用米で代替したが、その結果として CP の低下と NFC の増加につながった。5 か月齢以降、CP 摂取量の低下に伴い、1 日増体重及び血中 BUN の低下が認められ、大豆粕給与により回復が認められた。このことから、育成飼料から肥育飼料に切替え後、飼料中の CP が低下しないような飼料設計（大豆粕等の追加給与）が必要であると思われる<sup>1)</sup>。

飼料用米は、トウモロコシ代替または、配合飼料総量に対する代替として給与することで CP、NFC 及び TDN 等の変動が小さく、飼料中の栄養成分の調整が容易であると思われる<sup>2)</sup>。

県内では、自家配合飼料を給与している交雑肥育農家が多く、飼料用米を増給する場合は適宜飼料分析を行い、給与飼料の各成分値の把握が望ましい。混合飼料の給与量は、既報<sup>3)4)</sup>を参考として設定したが、嗜好性も良く、肥育前期では 9kg 程度の採食量であり、併せて増体も良い傾向にあったことから、混合飼料を交雑肥育牛の粗飼料代替として十分活用できると考えられた。ただし、混合飼料の特性として、給与中は血中ビタミン A 及び E 濃度が高い値で推移するため、ビタミン A コントロールの観点から、13~14 か月齢までしか給与できない。その後は、粗飼料として稲ワラ給与が望ましい。今回、500~600kg ある混合飼料のラップを開き、少量ずつ小分けにして使用まで冷蔵保管したが、実際の農場でこのような取り扱いは非常に困難であり、現実的ではない。混合飼料の取り扱いとして、ラップを開封後、10 日程度で使い切る必要がある<sup>5)</sup>。それ以上経過すると、腐敗が生じる場合がある。そのため、1 日あたり 60kg 程度以上必要とする農場での活用が望ましい。また、混合飼料の給与を多くの農家が希望する場合、現在のところ安定供給に課題があるため、希望する量と製造量の調整を継続して行う必要がある。

各枝肉形質は、皮下脂肪厚、僧帽筋厚、BMSNo. は出荷前まで増加の傾向が見られた。皮下脂肪厚は、雌では厚くなりやすいとされているが、交雑種雌の場合でも同様であり、肥育後期の濃厚飼料給与量をやや低減させ、エネルギー量を抑えた方がよいと思われた。また、飼料用米を給与した試験区①及び②では、21 か月齢以降の発達が慣行区に比較して良い

傾向にあり、NFC が高い飼料用米給与の効果であると思われた。

枝肉成績は各項目で有意な差は認められなかったが、飼料用米を給与した試験区①及び②で BMSNo. が高い傾向にあり、逆に BMSNo. が低い慣行区では締まりが悪く、4 頭中 3 頭が格落ちとなった。交雑種肥育では 23 か月齢前後での出荷が多いため、脂肪交雑をある程度目指さなければ、しまりによる格落ちが生じ、収益性に大きな影響を与える。今回、飼料用米を給与することで脂肪交雑が良くなると共に締まりによる格落ちのリスクが低減されることが示唆された。今回、全体的に皮下脂肪、筋間脂肪が厚く、これらの蓄積を抑えるための飼料給与技術が必要である。筋肉内脂肪以外の脂肪の蓄積が低減できれば、飼養効率及び枝肉の歩留まり率向上につながる。今後、肥育試験を実施する中で飼料成分値（特に NFC と CP）のバランスについて検討していきたい<sup>6)</sup>。

第一胃内容物の pH は、7 前後で推移しており、飼料用米給与によるアシドーシス等は認められなかった。今回経口的に胃汁を採取したが、採取直前の飲水や採取時に唾液が混入するケースが多く、少なからず pH への影響があったと思われる。また、有機酸組成については、各月齢で各区に有意差は認められず、飼料用米給与による影響はなかったものと考えられる。有機酸の定量については、pH と同様に飲水や唾液の影響があったものと考えられ、個体差が大きく、大きくばらついたため、比較検討は行わなかった。

嗜好型官能試験では、試験区①の牛肉がやわらかさ、多汁性、うま味の強さ、脂っこさ、総合的なおいしさの 5 項目で最も良い評価であったが、牛肉らしい香りの項目では慣行区の牛肉が最も良い評価となった。これは、従来食べ慣れている牛肉に近いものを牛肉らしい香りの基準としているため、飼料用米を給与していない慣行区がその基準に近かったためであると推察される。脂肪中のオレイン酸含有率は、試験区①、試験区②及び慣行区でそれぞれ 50.4%、52.7% および 53.2% であり、試験区①が最も低い値であったのにも関わらず、おいしいという評価

であることから、飼料用米を給与することで脂肪酸以外のアミノ酸等のうま味成分に良い影響を与えたのではないかと推察される。今回の試験では解明できなかったが、今後、脂肪酸以外の項目についても調査研究の必要があると思われた。また、男女間で味の感じ方が異なる傾向が見られたことは非常に興味深かった。調査の際、自由意見も併せて求めたが、飼料用米を給与した試験区①及び②の牛肉で脂っこさが少なく、うま味を感じたという意見や、冷えてもおいしいといった高評価が多く得られており、これらは、今後のブランド力強化や販売促進の参考となるかもしれない。

今後、今回の試験成績と、県内の交雑種肥育農場の飼料設計等を参考に、混合飼料や飼料用米を最大限活用し、飼料費を低減かつ出荷成績を向上できるようなマニュアルを作成したい。

#### 参考文献

- 1) 日本飼養標準・肉用牛（2008 年版）．中央畜産会
- 2) 日本標準飼料成分表（2009 年版）．中央畜産会
- 3) 宮木隆裕・金丸英伸．稲発酵粗飼料及び焼酎粕濃縮液混合飼料の利用技術の確立 稲発酵粗飼料，焼酎粕濃縮液混合飼料調製方法の確立．平成 24 年度大分県農林水産研究指導センター畜産研究部試験成績報告書：42 16-18 (2012)
- 4) 倉原貴美・中島伸子・金丸英伸・藤田達男．稲発酵粗飼料及び焼酎粕濃縮液混合飼料の利用技術の確立 肉用牛への給与技術の確立①繁殖雌牛・子牛への給与技術の確立．平成 24 年度大分県農林水産研究指導センター畜産研究部試験成績報告書：42 19-24 (2012)
- 5) 藤田和男・倉原貴美・藤田達男．稲発酵粗飼料及び焼酎粕濃縮液混合飼料の利用技術の確立 肉用牛への給与技術の確立②肥育牛への給与技術の確立．平成 24 年度大分県農林水産研究指導センター畜産研究部試験成績報告書：42 25-29 (2012)
- 6) 松本大策．もっと良くなる肥育管理．2003 年 1 月 20 日発行 第 3 版．(株)日本畜産振興会